

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-179523  
(43)Date of publication of application : 12.08.1986

(51)Int. Cl. H01L 21/20  
H01L 21/263

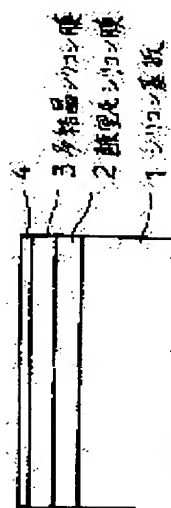
(21)Application number : 60-019339 (71)Applicant : AGENCY OF IND SCIENCE & TECHNOL  
(22)Date of filing : 05.02.1985 (72)Inventor : MIYAJIMA TOSHIAKI  
AWANE KATSUTERU  
KOBAYASHI MASAYOSHI  
KUDO ATSUSHI  
MORISHITA TADAYUKI

(54) FORMATION OF SINGLE CRYSTAL THIN FILM

(57)Abstract:

PURPOSE: To form a large area single crystal thin film which has few defects due to heating with a heater of energy beam irradiation, a lamp, etc. by using a silicon oxide nitride film as an insulation film between a thin film to be crystallized to single crystal and a substrate.

CONSTITUTION: After a silicon oxide nitride film 2 composed of 30W50atom% silicon, 5W50atom% oxygen and 14W53atom% nitrogen is formed on a silicon substrate 1 by reactive sputtering, a polycrystalline silicon film 3 is formed on the silicon oxide nitride film 2 by reduced pressure chemical vapor phase epitaxy, a silicon oxide film 4 is formed on the film 3 by chemical vapor phase epitaxy and a sample is made. If the sample is irradiated with argon laser light and the polycrystalline silicon film 3 is melted and recrystallized to single crystal, the single crystal silicon film has a small strain since the difference of the thermal expansion rates of the silicon oxide nitride film 2 and the polycrystalline silicon film 3 is small. Accordingly, the generation of defective crystal is reduced and good quality and great area single crystal can be obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for  
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2000 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-179523

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)8月12日

H 01 L 21/20  
21/263

7739-5F

審査請求 有 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 単結晶薄膜形成方法

⑰ 特 願 昭60-19339

⑱ 出 願 昭60(1985)2月5日

⑲ 発 明 者	宮 嶋	利 明	大阪市阿倍野区長池町22番22号	シャープ株式会社内
⑲ 発 明 者	栗 根	克 昶	大阪市阿倍野区長池町22番22号	シャープ株式会社内
⑲ 発 明 者	木 場	正 義	大阪市阿倍野区長池町22番22号	シャープ株式会社内
⑲ 発 明 者	工 藤	淳	大阪市阿倍野区長池町22番22号	シャープ株式会社内
⑲ 発 明 者	森 下	賢 幸	大阪市阿倍野区長池町22番22号	シャープ株式会社内
⑲ 出 願 人	工 業 技 術 院 長			

明 細 書

1. 発明の名称

単結晶薄膜形成方法

2. 特許請求の範囲

1. 絶縁膜で被覆された基板の表面に形成された非単結晶薄膜にエネルギービームを照射、あるいはヒータ、ランプ等で加熱して上記薄膜を単結晶化する単結晶薄膜形成方法において、

上記単結晶化すべき薄膜と基板との間の絶縁膜を酸化シリコン膜となしたことを特徴とする単結晶薄膜形成方法。

2. 前記酸化シリコン膜の組成を酸素含有量5～50原子％、窒素含有量14～53原子％となしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の単結晶薄膜形成方法。

3. 前記単結晶化されるべき薄膜がシリコン薄膜であることを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項記載の単結晶薄膜形成方法。

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

本発明は半導体装置を製造する分野で利用される単結晶薄膜の形成方法に関し、更に詳細には非晶質下地上に形成した非晶質あるいは多結晶等の非単結晶薄膜にエネルギービーム照射したり、ヒータやランプ等で加熱して、非単結晶薄膜を単結晶化する方法に関するものである。

<従来の技術>

従来より、結晶性を有しない基板材料の上に、非晶質あるいは多結晶等の非単結晶薄膜を形成し、この非単結晶薄膜にエネルギービーム照射を行ったり、ヒータやランプ等による加熱等を行なって溶融再結晶化させることにより単結晶薄膜を作製する方法が提案されている。この従来より提案されている方法は、通常第3図に示すように、シリコン基板10の上に酸化シリコン膜11を形成し、更にその上に非晶質あるいは多結晶の非単結晶シリコン膜12を形成した後、表面保護用絶縁膜13を被覆した構造の試料にエネルギービーム照射を行ったり、ヒータやランプによる加熱を行って、シリコン膜12を単結晶化している。

### ＜発明が解決しようとする問題点＞

しかし、このような従来の方法によれば、酸化シリコン膜11とシリコン膜12の熱膨張率の差によりシリコン膜12が大きな引張り歪みを持つようになる。その結果、試料が大きくそると共にシリコン膜12に多数の結晶欠陥を生じ、良質で大面積の単結晶が得られない等の問題点があった。

本発明はこのような点に鑑みて創案されたもので、エネルギービーム照射やヒータ、ランプ等による加熱で欠陥が少なく大面積の単結晶薄膜を形成するための最適な単結晶薄膜の形成方法を提供することを目的としている。

### ＜問題点を解決するための手段＞

上記の問題点を解決するため、本発明は絶縁膜で被覆された基板の表面に形成された多結晶ないし、非晶質等の非単結晶薄膜にエネルギービームを照射したり、ヒータやランプで加熱してこの薄膜を単結晶化する単結晶薄膜形成方法において、単結晶化すべき薄膜と基板との間の絶縁膜に酸化シリコン膜を用いるようにしている。

酸化シリコン膜2と多結晶シリコン膜3の熱膨張率の差が小さいため、単結晶化したシリコン膜は歪みの小さな膜となる。その結果、結晶欠陥の発生が減少し、良質で大面積の単結晶が得られる。

第2図は他の実施例を説明するための試料断面を示す図である。

第2図において、シリコン基板5の上に反応性スパッタ法で酸化シリコン膜6を形成した後、この酸化シリコン膜6上に減圧化学気相成長法で比較的薄い酸化シリコン膜7、多結晶シリコン膜8をこの順に積層形成し、更にこの多結晶シリコン膜8上に酸化シリコン膜9を化学気相成長法で形成する。

ここで酸化シリコン膜6の組成を、酸化シリコン膜6と酸化シリコン膜7の全体の熱膨張が多結晶シリコン膜8と釣り合うように選ぶことにより、アルゴンレーザ照射で多結晶シリコン膜8を単結晶化した後の、この単結晶シリコン膜の歪みが低減する。その結果、上記した第1の実施例の場合と同様、結晶欠陥の発生が減少し、良質で

### ＜作用＞

絶縁膜に酸化シリコン膜を用いることにより、絶縁膜と単結晶化すべき薄膜の熱膨張率の差が小さくなり、単結晶化した薄膜は歪みの小さな膜となる。

### ＜実施例＞

以下、図面を参照して本発明を詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例を説明するための試料断面を示す図である。

第1図において、シリコン基板1の上に反応性スパッタ法でシリコン30～50原子%（例えば37原子%）、酸素5～50原子%（例えば40原子%）、窒素14～53原子%（例えば23原子%）の組成の酸化シリコン膜2を形成した後、この酸化シリコン膜2の上に多結晶シリコン膜3を減圧化学気相成長法で形成し、更にその上に酸化シリコン膜4を化学気相成長法で形成して試料を作製する。

この試料にアルゴンレーザ光を照射して多結晶シリコン膜3を熔融再結晶化して単結晶化すると、

大面積の単結晶が得られることになり、また酸化シリコン膜6中の窒素のシリコン膜8への影響が比較的薄い酸化シリコン膜7によって阻止されることになる。

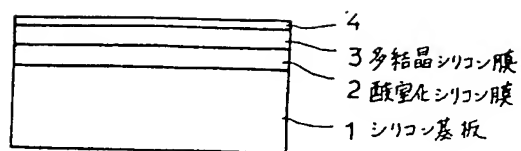
### ＜発明の効果＞

以上述べてきたように、本発明を実施して単結晶化を行った結晶薄膜は従来の方法で作製したものに比して歪みが小さく、その結果、結晶欠陥が少なく良質で大面積の単結晶を得ることが出来る。

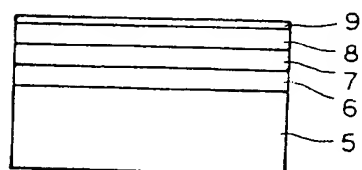
### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を説明するための試料断面を示す模式図、第2図は本発明の他の実施例を説明するための試料断面を示す模式図、第3図は従来の単結晶薄膜形成方法を説明するための試料断面を示す模式図である。

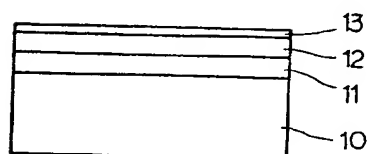
1…シリコン基板、2…酸化シリコン膜、3…多結晶シリコン膜、4…酸化シリコン膜。



第1図



第2図



第3図